

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

PCT WELTORGANISATION FÜR GEISTIGES EIGENTUM
Internationales Büro
INTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE
INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)



<p>(51) Internationale Patentklassifikation 6 : H01J 61/12</p>	<p>A1</p>	<p>(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 95/05674</p> <p>(43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 23. Februar 1995 (23.02.95)</p>
<p>(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE94/00752</p> <p>(22) Internationales Anmeldedatum: 30. Juni 1994 (30.06.94)</p> <p>(30) Prioritätsdaten: P 43 27 534.6 16. August 1993 (16.08.93) DE</p> <p>(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US): PATENT-TREUHAND-GESELLSCHAFT FÜR ELEKTRISCHE GLÜHLAMPEN MBH [DE/DE]; Hellabrunner Strasse 1, D-81543 München (DE).</p> <p>(72) Erfinder; und</p> <p>(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): FREY, Anna-Maria [DE/DE]; Rosenheimer Strasse 72, D-81669 München (DE). MAIER, Jürgen [DE/DE]; Am Hirschwechsel 20a, D-13503 Berlin (DE). PILSAK, Manfred [DE/DE]; Plettstrasse 71, D-81735 München (DE). SEEDORF, Ralf [DE/DE]; Altonaerstrasse 16, D-13581 Berlin (DE). BARTHELMES, Clemens [DE/DE]; Nidecksteig 24, D-13591 Berlin (DE). DITTRICH, Thomas [DE/DE]; Eberfelder Strasse 31, D-10555 Berlin (DE).</p>		<p>(81) Bestimmungsstaaten: CN, JP, KR, US, europäisches Patent (AT, BE, CH, DE, DK, ES, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).</p> <p>Veröffentlicht <i>Mit internationalem Recherchenbericht.</i></p>
<p>(54) Title: METAL-HALIDE DISCHARGE LAMP FOR PHOTOGRAPHIC-LIGHTING PURPOSES</p> <p>(54) Bezeichnung: METALLHALOGENIDENTLADUNGSLAMPE FÜR FOTOOPTISCHE ZWECKE</p> <p>(57) Abstract</p> <p>Described is a metal-halide discharge lamp for photographic-lighting purposes, the lamp containing between 0.1 to 4.5 mg/cm³ of AlI₃. Other, preferred, components of the gas in the lamp are halides of mercury, indium, thallium or caesium.</p> <p>(57) Zusammenfassung</p> <p>Eine Metallhalogenidentladungslampe für fotooptische Zwecke enthält AlI₃ in einer Menge zwischen 0,1 und 4,5 mg/cm³. Weitere Füllungsbestandteile können insbesondere Halogenide des Quecksilbers, Indiums, Thalliums oder Cäsiums sein.</p>		

LEDIGLICH ZUR INFORMATION

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AT	Österreich	GA	Gabon	MR	Mauritanien
AU	Australien	GB	Vereinigtes Königreich	MW	Malawi
BB	Barbados	GE	Georgien	NE	Niger
BE	Belgien	GN	Guinea	NL	Niederlande
BF	Burkina Faso	GR	Griechenland	NO	Norwegen
BG	Bulgarien	HU	Ungarn	NZ	Neuseeland
BJ	Benin	IE	Irland	PL	Polen
BR	Brasilien	IT	Italien	PT	Portugal
BY	Belarus	JP	Japan	RO	Rumänien
CA	Kanada	KE	Kenya	RU	Russische Föderation
CF	Zentrale Afrikanische Republik	KG	Kirgisistan	SD	Sudan
CG	Kongo	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	SE	Schweden
CH	Schweiz	KR	Republik Korea	SI	Slowenien
CI	Côte d'Ivoire	KZ	Kasachstan	SK	Slowakei
CM	Kamerun	LI	Liechtenstein	SN	Senegal
CN	China	LK	Sri Lanka	TD	Tschad
CS	Tschechoslowakei	LU	Luxemburg	TG	Togo
CZ	Tschechische Republik	LV	Lettland	TJ	Tadschikistan
DE	Deutschland	MC	Monaco	TT	Trinidad und Tobago
DK	Dänemark	MD	Republik Moldau	UA	Ukraine
ES	Spanien	MG	Madagaskar	US	Vereinigte Staaten von Amerika
FI	Finnland	ML	Mali	UZ	Usbekistan
FR	Frankreich	MN	Mongolei	VN	Vietnam

Metallhalogenidentladungslampe für fotooptische
Zwecke

Die Erfindung geht aus von einer Metallhalogenidentladungslampe gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

5 Derartige Lampen lassen sich beispielsweise für die Videoprojektion, Endoskopie oder auch für die Medizintechnik (Operationssaal-Leuchten) einsetzen. Besonders geeignet sind sie für die Videoprojektion in Flüssigkristalltechnik (LCD), insbesondere auch für Großbildfernsehschirme mit einem Seitenverhältnis von 16:9. Typische Leistungsstufen sind 100
10 bis 500 W.

Die Verwendung von Aluminium im Entladungsgefäß von Lampen ist schon seit längerem bekannt. Sie ist
15 jedoch problematisch im Hinblick auf das hygroskopische Verhalten der Aluminiumverbindung beim Füllvorgang und dem starken Angriff auf die Elektroden während der Lebensdauer, so daß diese stark eingeschränkt ist. Dementsprechend ist die Anwendung aluminiumhaltiger Füllungen bisher beschränkt
20 auf entweder elektrodenlose Lampen (z.B. US-PS 4 672 267 oder 4 591 759) oder Lampen, bei denen die Elektroden speziell beschichtet sind, um eine geeignete chemische Umsetzung des Aluminiums
25 zu erreichen, z.B. DE-OS 24 22 576.

- 2 -

Schließlich ist aus der DE-PS 1 539 516 eine Metallhalogenidlampe mit einer Wandbelastung von mehr als 40 W/cm^2 bekannt, bei der in einem Entladungsgefäß mit aktivierten Elektroden eine Füllung
5 eingebracht ist, die entweder Aluminiumchlorid oder -bromid enthält. Derartige Füllungen tendieren jedoch zu sehr kurzen Lebensdauern in der Größenordnung von 100 Std. Sie sollen ein tageslichtähnliches Spektrum erzeugen, wobei eine hohe Belastung
10 in Kauf genommen wird.

Weiterhin ist aus der EP-A 459 786 eine Lampe für fotooptische Zwecke und langer Lebensdauer bekannt, insbesondere für Videoprojektion, die neben Quecksilber und Argon als Füllungsbestandteile Jodide
15 der Seltenen Erden Dysprosium und Neodym sowie des Cäsium enthält. Seltenerd-füllungen waren bisher für derartige Lampen ausschließlich üblich, da sie eine gute Farbwiedergabe bei hoher Lichtausbeute sicherstellten. Auf den Inhalt dieser Schrift wird
20 hiermit ausdrücklich Bezug genommen.

Obwohl sich Seltenerd-Füllungen für die Zwecke der Allgemeinbeleuchtung sehr gut eignen, genügen sie
25 den hohen Anforderungen für fotooptische Zwecke nur bedingt. Die Ursache ist, daß große Mengen an Seltenerdmetallen das Entladungsgefäß, das üblicherweise aus Quarzglas besteht, angreifen, was bei den hohen Betriebstemperaturen langsam zur Entglasung führt und letztlich auch das Berstrisiko
30 erhöht. Die Entglasung verschlechtert die optischen Merkmale solcher Lampen so erheblich (diffuse Abbildung des Bogens), daß die Lampen für fotooptische Zwecke, bei denen es auf eine exakte
35 Abbildung des Bogens durch das optische System

- 3 -

- ankommt, nicht mehr zu gebrauchen sind. Schließlich ist auch die Maintenance dieser Lampen unbefriedigend. Weiterhin resultiert die Lichtbildung bei Seltenerdmetallen hauptsächlich aus molekularen Elektronenübergängen, die also am Bogenrand auftreten, so daß z.B. bei der Anwendung für Projektionszwecke Farbsäume auf dem Projektionsschirm auftreten können (schlechte Farbgleichmäßigkeit).
- Es ist Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine Lampe für fotooptische Zwecke zu schaffen, die sich insbesondere durch lange Lebensdauer, gute Maintenance und homogene Farbverteilung auszeichnet, sowie eine gute Farbwiedergabe zeigt.
- Diese Aufgabe wird durch die kennzeichnenden Merkmale des Anspruchs 1 gelöst. Besonders vorteilhafte Ausführungen finden sich in den Unteransprüchen.
- Metallhalogenidlampen für fotooptische Zwecke weisen im allgemeinen einen Elektrodenabstand von höchstens 15 mm auf. Um eine möglichst punktförmige Lichtquelle zu schaffen, liegen bevorzugte Werte zwischen 2 und 8 mm. Die Farbtemperatur liegt höher als 5000 K, insbesondere 6000-10 000 K.
- Die erfindungsgemäße Lampe zeichnet sich durch eine Füllung aus, die als wesentliche oder einzige Metallhalogenid-Komponente 0,1 bis 4,5 mg/cm³ AlJ₃ enthält. Die Zugabe des Aluminiums in dieser Form hat zweierlei Vorteile. Zum einen ist eine genaue Dosierung auch kleiner Al-Mengen möglich, da das Atomgewicht des Bindungspartners Jod sehr hoch ist. Zum anderen ist gerade Jod für den Halogenkreislauf in dem hier vorliegenden Fall besonders gut

- 4 -

- geeignet und greift die Elektroden weniger stark an als Chlor oder Brom. Ein weiterer Vorteil ist, daß dieses Füllungssystem so unempfindlich ist, daß dieselbe Füllung für verschiedene Wattstufen verwendet werden kann, ohne daß sich die Farbtemperatur ändert. Schließlich ist auch der Einfluß des Jods auf das Lampenspektrum (Absorption im Blauen) gewünscht.
- 10 Weiterhin kann es je nach Elektrodenkonfiguration auch vorteilhaft sein, bis zu 2,0 mg/cm³ AlBr₃ hinzuzugeben.
- 15 AlJ₃ wurde bisher als wenig geeignet angesehen, weil die damit erzielbare Lichtausbeute relativ gering ist (ca. 70 lm/W), verglichen mit konventionellen Seltenerd-Füllungen (ca. 100 lm/W). Dabei wurde jedoch zum einen nicht berücksichtigt, daß die Lichtausbeute, bezogen auf den gesamten optischen Aufbau, d.h. gemessen im dazugehörigen Reflektor und bei möglichst großer Parallelität des Lichtstrahls (Divergenzwinkel < 5°), wesentlich besser wird, verglichen mit konventionellen Systemen, so daß die Systemausbeute insgesamt vergleichbar wird. Dies liegt daran, daß die Lichtbildung 25 mittels atomarer Übergänge erfolgt, die überwiegend im Bogenkern stattfinden, so daß die Farbseparation erheblich eingeschränkt ist.
- 30 Ein besonders gewichtiger Vorteil ist schließlich, daß die mit AlJ₃ erzielbare Farbwiedergabe mit dem Anforderungsprofil besonders gut übereinstimmt. Wesentlicher Parameter zur Bestimmung der Farbwiedergabe ist insbesondere für die Videoprojektion 35 die sog. R/G/B-Verteilung. Darunter wird die rela-

- 5 -

tive Intensitätsverteilung in drei ausgewählten Wellenlängenbereichen, nämlich rot (R), grün (G) und blau (B), verstanden. Im folgenden sind diese Bereiche so definiert:

- 5 R = 600 nm bis 650 nm
 G = 500 nm bis 540 nm
 B = 400 nm bis 500 nm.

- 10 Konventionelle Füllungen weisen eine Überhöhung des Grünbereichs (und weniger ausgeprägt des Blaubeereichs) auf Kosten des Rotanteils auf, z.B. R/G/B = 18:67:15.

- 15 Mit Aluminiumjodid als Grundkomponente lassen sich aufgrund der Gleichmäßigkeit seines Spektrums R/G/B- Werte erzielen, die einen deutlich höheren Rotanteil zeigen:

- R = 25 % bis 35 %
 G = 50 % bis 65 %
20 B = 8 % bis 18 %.

- 25 Als weitere Füllungszusätze für die Feinabstimmung eignen sich insbesondere InJ (oder ein anderes Halogenid des Indiums) und evtl. ein Halogenid des Quecksilbers (z.B. HgJ_2 , HgBr_2) in einer Gesamtmenge bis zu $2,0 \text{ mg/cm}^3$, bevorzugt bis $1,0 \text{ mg/cm}^3$. Mittels Halogeniden des Indiums läßt sich z.B. der Blauanteil fein abstimmen. Als weitere Füllungszusätze (bis zu $1,0 \text{ mg/cm}^3$) eignen sich die Halogenide
30 des Thalliums und/oder des Cäsiums für die Feinabstimmung des Grünanteils bzw. für die Bogenstabilisierung. Schließlich ist ein geringfügiger Zusatz an Seltenerdmetallen, bevorzugt in metallischer Form, zur Auffüllung des Spektrums insbesondere zwischen ca. 500 und 600 nm möglich, in einer
35 Menge bis zu $0,5 \text{ mg/cm}^3$. Bevorzugt werden Thulium

- 6 -

und Dysprosium, insbesondere in einer Menge bis zu 0,1 mg/cm³. Diese Menge ist so gering, daß die resultierende Entglasung vernachlässigt werden kann.

- 5 Als Halogenide werden im allgemeinen Jod und/oder Brom bevorzugt, wobei eine je nach Geometrie und Volumen angepaßte Mischung den Elektrodenabbrand hemmt.
- 10 Ein besonderer Vorteil ist, daß die Elektroden bei der vorliegenden Füllung in keiner Weise speziell behandelt werden müssen, d.h. es ist z.B. keine Beschichtung (z.B. mit Scandium- oder Thoriumoxid, wie vorbekannt) notwendig. Besonders geeignet sind
- 15 Elektroden, bei denen auf einen Schaft eine Wendel aufgeschoben ist, wobei das Schaftmaterial aus Wolfram besteht, das mit einem Material niedriger Elektronenausstrittsarbeit (z.B. ThO₂) dotiert ist, während die Wendel vorteilhaft aus undotiertem
- 20 Wolfram besteht.

- Als Kolben eignet sich Quarzglas, insbesondere ein zweiseitig gequetschter Kolben, der z.B. an einem oder beiden Enden mit einer Wärmeschicht (z.B.
- 25 ZrO₂) bedeckt ist. Unter Umständen kann die Homogenität der Licht- und Farbverteilung, wie an sich bekannt, durch eine Mattierung verbessert werden.

- Prinzipiell eignet sich auch ein Kolben aus keramischem Material (Al₂O₃), wie bereits für andere
- 30 Lampentypen bekannt. Vorteilhaft wird die Lampe mit einem Reflektor zu einer Baueinheit zusammengefügt, wie in EP-A 459 786 beschrieben. Dabei ist die Lampe näherungsweise axial im Reflektor montiert.
- 35 Der Reflektor ist z.B. dichroitisch beschichtet.

Besonders geeignet ist die Lampe für die Projek-

- 7 -

tionstechnologie auf der Basis von Flüssigkristallen, die sich auch als Grundlage für hochauflösendes Fernsehen (HDTV) eignet. Diese Technologie erfordert als Beleuchtungsmedium eine Entladungslampe mit speziellen Eigenschaften, insbesondere hinsichtlich der optimalen Balance der R/G/B-Anteile, des nutzbaren Schirmlichtstroms und der Leuchtdichte. Weitere Merkmale sind Lebensdauern von mehr als 2000 Std., eine hohe Maintenance (möglichst über 50 %) bezüglich Farbort und Intensität sowie möglichst paralleler Lichtaustritt. Eine hohe Leuchtdichte und Maintenance des Farborts und der Intensität ist notwendig, weil der optische Systemwirkungsgrad letztlich nur bei 1 bis 2 % liegt. Da die Winkelakzeptanz von Flüssigkristallen (LCD) nur bei maximal 5° liegt, ist extrem paralleles Licht notwendig, was gleichbedeutend mit der Forderung nach einer möglichst guten Punktlichtquelle ist. Im allgemeinen wird dadurch jedoch die Lampenlebensdauer beeinträchtigt. Weitere wesentliche Anforderungen sind Homogenität der Farbtemperatur und der Beleuchtungsstärkeverteilung auf dem Projektionsschirm.

Besonders geeignet ist ein Füllungssystem mit bis zu 4,5 mg/cm³ AlJ₃ und bis zu 2,0 mg/cm³ InJ. Beide Komponenten erzeugen Licht durch atomare Übergänge, so daß auch hier Farbsäume vermieden werden. Ein allgemeiner Vorteil der Füllung ist, daß die Farbanteile und deren Verhältnisse nur wenig über die Lebensdauer variieren.

Die Lampe besteht in einer besonders bevorzugten Ausführung aus einem zweiseitig gequetschten Entladungsgefäß aus Quarzglas mit axial angeordneten

- 8 -

Wolframelektroden. Dieses ist in einem Paraboloid-Reflektor mit dichroitischer Beschichtung eingebaut, wobei der Durchmesser des Reflektors der Diagonalen des Flüssigkristallarrays (LCD) angepaßt ist. Die Beschichtung des Reflektors entspricht einem optischen Bandpass, der das sichtbare Spektrum reflektiert und IR- und UV-Komponenten transmittiert. Eine erhöhte Gleichmäßigkeit der Farb- und Intensitätsverteilung in der LCD-Ebene kann durch eine geeignete Mattierung des Entladungsgefäßes erreicht werden. Häufig ist ein Wärmestaubelag an einem oder beiden die Elektroden umgebenden Gefäßende(n) angebracht. Die Lampe wird mit einem an sich bekannten elektronischen Vorschaltgerät betrieben, das auch die Heißwiederzündung sicherstellt.

Im folgenden werden mehrere Ausführungsbeispiele anhand der Figuren näher beschrieben. Es zeigt:

Fig. 1 eine schematische Darstellung der Lampe mit Reflektor

Fig. 2 das Spektrum einer Lampe

Fig. 3-8 Meßergebnisse hinsichtlich des Lichtstroms, der Farbtemperatur sowie des Farborts für verschiedene Füllungen

Fig. 1 zeigt eine Metallhalogenidlampe 1 mit einer Leistung von 170 W und einem Entladungsgefäß 2 aus Quarzglas, das zweiseitig gequetscht 3 ist. Das Entladungsvolumen beträgt $0,7 \text{ cm}^3$. Die axial einander gegenüberstehenden Elektroden 4 haben einen Abstand von 5 mm. Sie bestehen aus einem Elektro-

- 9 -

denschaft 5 aus thoriertem Wolfram, auf den eine
Wendel 6 aus Wolfram aufgeschoben ist. Der Schaft 5
ist im Bereich der Quetschung 3 über eine Folie 7
mit einer äußeren Stromzuführung 8 verbunden.

5

Die Lampe 1 ist näherungsweise axial in einem
parabolischen Reflektor 9 angeordnet, wobei der
Bogen, der sich zwischen den beiden Elektroden 4 im
Betrieb ausbildet, im Fokus des Paraboloids sitzt.

10

Ein Teil der ersten Quetschung 3a sitzt direkt in
einer zentralen Bohrung des Reflektors und ist dort
mittels Kitt in einem Sockel 10 gehalten, wobei
die erste Stromzuführung 8a mit einem Schraubsok-
kelkontakt 10a verbunden ist.

15

Die zweite Quetschung 3b ist der Reflektoröffnung
11 zugewandt. Die zweite Stromzuführung 8b ist im
Bereich der Öffnung 11 mit einem Kabel 12 verbun-
den, das isoliert durch die Wandung des Reflektors
zu einem separaten Kontakt 10b zurückgeführt ist.

20

Die Außenoberflächen der Enden 13 des Entladungsge-
fäßes sind mit ZrO_2 zu Wärmestauzwecken beschich-
tet. Der zentrale Teil 14 des Entladungsgefäßes ist
mattiert, um die Gleichmäßigkeit zu verbessern.

25

Die Füllung des Entladungsvolumens enthält neben
200 mbar Argon und Quecksilber in einem ersten
Ausführungsbeispiel:

1,15 mg AlJ_3

0,1 mg InJ

30

0,36 mg $HgBr_2$

Das Spektrum dieser Lampe ist in Fig. 2 gezeigt.
Damit wird ein R/G/B-Verhältnis von 26:58:16 er-
zielt. Die Wandbelastung beträgt ca. 35 W/cm². Beim
Füllen des AlJ_3 ist auf möglichst gute Reinheit zu

35

- 10 -

achten, insbesondere auf Abwesenheit von Sauerstoff.

In einem zweiten und dritten Ausführungsbeispiel wird verwendet:

- 5 1,15 mg AlJ_3 bzw. 1,15 mg AlJ_3 und 0,05 mg Tm.
Das R/G/B-Verhältnis beträgt dabei 29:55:16 bzw. 28:57,5:14,5.

- 10 In einem vierten Ausführungsbeispiel wird dem ersten Ausführungsbeispiel 0,05 mg Tm hinzugefügt. Damit wird ein R/G/B-Verhältnis von 26,5:57,5:16 erreicht. Das entsprechende Spektrum zeigt Fig. 8. Dort ist das Spektrum ohne Tm (Kurve a) aus Fig. 2 mit dem der Tm-haltigen Füllung (Kurve b) vergli-
15 chen. Das Thulium bewirkt hauptsächlich eine Auf-
füllung des Spektrums zwischen 510 und 630 nm.

- 20 Mit diesen Füllungen wird eine gute Farbgleichmäßigkeit in der Projektion erreicht sowie eine ausgezeichnete Konstanz der Farbtemperatur T_n über eine Lebensdauer von 2000 Std.; die Maintenance beträgt 70 %. Der Farbort ist $x = 0,295$ und $y = 0,317$.

- 25 Die Farbtemperatur T_n läßt sich durch Variation der AlJ_3 -Menge einstellen, mit Anfangswerten von T_n zwischen 6000 und 10 000 K.

- 30 Besonders gute Ergebnisse im Hinblick auf Lebensdauern und Maintenance lassen sich mit folgenden Füllungen erzielen:

- 0,45 - 3,3 mg/cm³ AlJ_3
0 - 0,3 mg/cm³ In-Halogenid, insbes. InJ
0 - 0,7 mg/cm³ Hg-Halogenid, insbes. HgBr_2
35 0 - 0,7 mg/cm³ Halogenide des Cs u/o Tl

- 11 -

In Fig. 3 und 4 ist die Maintenance des Lichtstroms innerhalb eines Winkels von 5° (sog. "panel-lumen") in relativen Einheiten bzw. der Gang der Farbtemperatur jeweils über eine Brenndauer von mehr als 2000 Std. für verschiedene Füllungen bei einer 170 W-Lampe (Volumen $0,7 \text{ cm}^3$) angegeben. Das Entladungsgefäß war dabei mit ZrO_2 beschichtet, jedoch ohne Mattierung. Die einzelnen Füllungen sind

- A) 2,3 mg AlJ_3 , 0,1 mg InJ, 0,36 mg HgBr_2
- B) 1,15 mg AlJ_3 , 0,1 mg InJ, 0,36 mg HgBr_2
- C) 0,6 mg AlJ_3 , 0,1 mg InJ, 0,36 mg HgBr_2
- D) 0,3 mg AlJ_3 , 0,1 mg InJ, 0,36 mg HgBr_2

Es zeigt sich gemäß Fig. 3, daß die Maintenance nach 2000 Std. in der Größenordnung von 60-75 % liegt. Nach 3000 Std. beträgt sie immer noch 50-65 % und erfüllt damit immer noch die Mindestanforderungen. Der Absolutwert des Lichtstroms ist am höchsten bei geringer Al-Dosierung D) und verringert sich bei steigender Al-Dosierung. Der Abfall im Laufe der Brenndauer ist in etwa unabhängig von der Aluminium-Menge.

Gemäß Fig. 4 ist die Farbtemperatur T_n umgekehrt proportional der Al-Dosierung. Sie ist extrem konstant über die Brenndauer. Im allgemeinen werden Farbtemperaturen um 8000 K für Videoprojektion bevorzugt, entsprechend einer Dosierung von 0,6 bis 1,15 mg, entsprechend einer volumenunabhängigen Dosierung von $0,85 - 1,65 \text{ mg/cm}^3$.

Die Zusammenschau beider Figuren zeigt überdies einen großen Vorteil dieser Füllungen, nämlich daß

- 12 -

verschiedene Anforderungen, z.B. hinsichtlich der Farbtemperatur, ohne große Änderungen in der Füllung, abgesehen von der AlJ_3 -Menge und sonstigen technischen Eigenschaften der Lampe vorgenommen werden können.

Fig. 5 zeigt für Füllung B) den Farbort (x- bzw. y-Wert) als Funktion der Lebensdauer (Anfangswert nach 1 Std., Wert nach 1000 und 2700 Std.) und des Ortes (neun Meßpunkte E1-E9, die gleichmäßig über die Fläche des Projektionsschirms als 3x3-Matrix gelegt sind). Der x-Wert schwankt nur geringfügig zwischen den Werten $x = 0,28$ und $x = 0,29$; der y-Wert zwischen $y = 0,295$ und $0,31$.

In Fig. 6 und 7 ist schließlich das Verhalten einer 200 W-Lampe gezeigt, die ansonsten ähnlich wie die 170 W-Lampe aufgebaut ist. Die hier verwendeten Füllungen sind zum einen identisch mit Füllung C), zum anderen wurde folgende Füllung E) verwendet:
E) 0,9 mg AlJ_3 , 0,1 mg InJ, 0,36 mg HgBr_2 .

Fig. 6 zeigt die Beleuchtungsstärke auf einem Projektionsschirm in Lux, gemittelt über das bei Fig. 5 beschriebene Raster von neun Meßpunkten in Abhängigkeit von der Brenndauer, während Fig. 7 die Farbtemperatur als Funktion der Brenndauer zeigt.

Auch hier bestätigt sich wieder die Unempfindlichkeit des auf AlJ_3 basierenden Füllungssystems gegenüber speziellen Anpassungen an besondere Anforderungen.

Generell kann die Zugabe geringer Mengen an Selten-erdmetallen die Lebensdauer der erfindungsgemäßen

- 13 -

Lampen etwas verkürzen. Dem steht jedoch eine Zunahme der Lichtausbeute (um bis zu 10 %) und eine Senkung der Farbtemperatur (bis zu 500 K) entgegen.

- 14 -

Patentansprüche

1. Metallhalogenidentladungslampe für fotooptische Zwecke mit einem durchscheinenden Entladungsgefäß (2), das eine aluminiumhaltige Füllung enthält, in dem zwei Elektroden (4) einander gegenüberstehen, die mit nach außen geführten Stromzuführungen (8) verbunden sind, gekennzeichnet durch folgende Merkmale:
- die Füllung enthält folgende Bestandteile:
 - 0,1 - 4,5 mg/cm³ AlJ₃
 - 0 - 2,0 mg/cm³ Halogenide (Ha) des Indium (InHa) u/o Quecksilber (HgHa₂)
 - der Elektrodenabstand beträgt maximal 15 mm
 - die Farbtemperatur beträgt mindestens 5000 K
2. Lampe nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Füllung zusätzlich bis zu 1,0 mg/cm³ Halogenide des Thallium (TlHa) und/oder des Cäsium (CsHa₂) enthält.
3. Lampe nach Anspruch 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Füllung zusätzlich bis zu 0,5 mg/cm³ Seltenerdmetalle enthält.
4. Lampe nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Füllung zusätzlich bis zu 2,0 mg/cm³ AlBr₃ enthält.
5. Lampe nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Lampe eine Baueinheit mit einem optischen Reflektor (9) bildet.
6. Lampe nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet,

- 15 -

daß die Elektroden (4) aus Wolfram gefertigt sind, wobei die Elektrode oder ein Teil davon mit einem Material niedriger Elektronenaustrittsarbeit dotiert sein kann.

5

7. Lampe nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Elektrode (4) unbeschichtet ist.

10

8. Lampe nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die relative Intensitätsverteilung über drei ausgewählte Wellenlängenbereiche R/G/B mit

R = 600 nm bis 650 nm

G = 500 nm bis 540 nm

15

B = 400 nm bis 500 nm

beträgt

R = 25 % bis 35 %

G = 50 % bis 65 %

B = 8 % bis 18 %

20

9. Lampe nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Elektrodenabstand zwischen zwei und acht Millimetern beträgt.

25

10. Lampe nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Entladungsgefäß (2) ein zweiseitig gequetschter Quarzglaskolben ist, der ggf. ganz oder teilweise beschichtet ist.

30

1/9

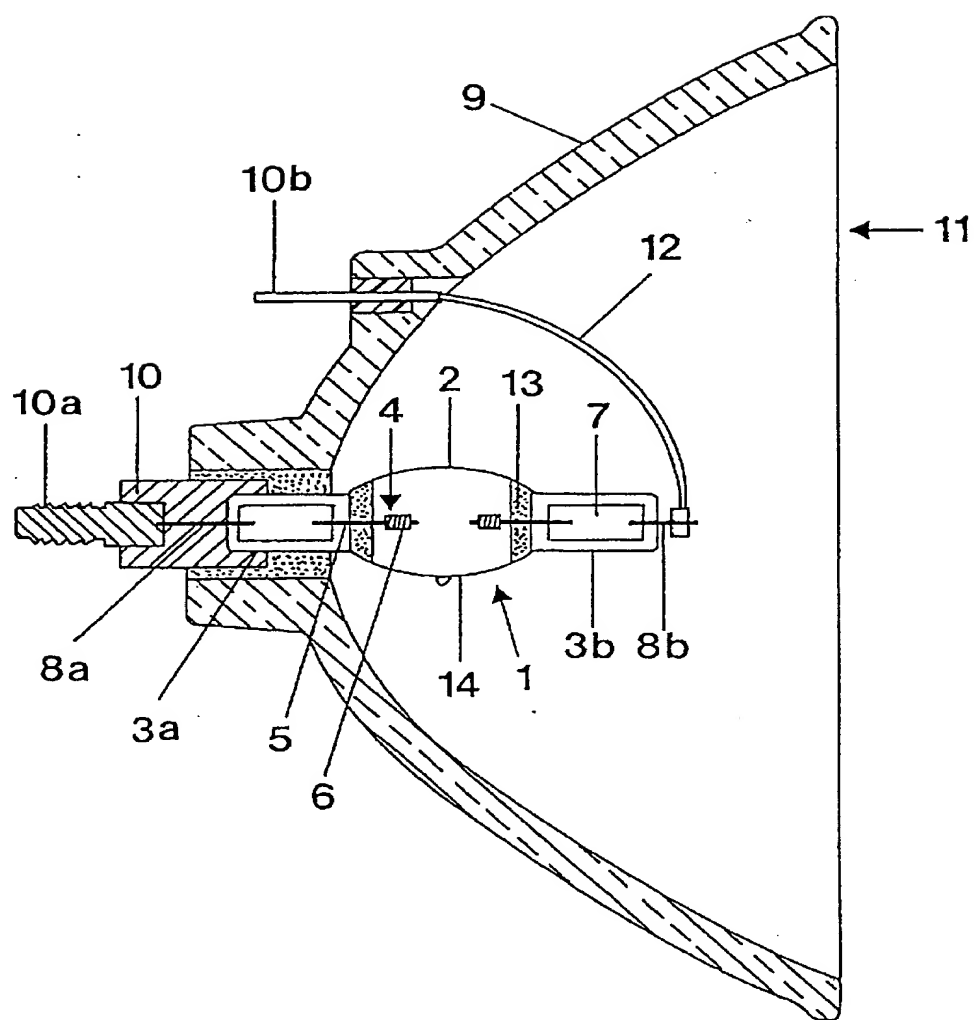


FIG. 1

2/9

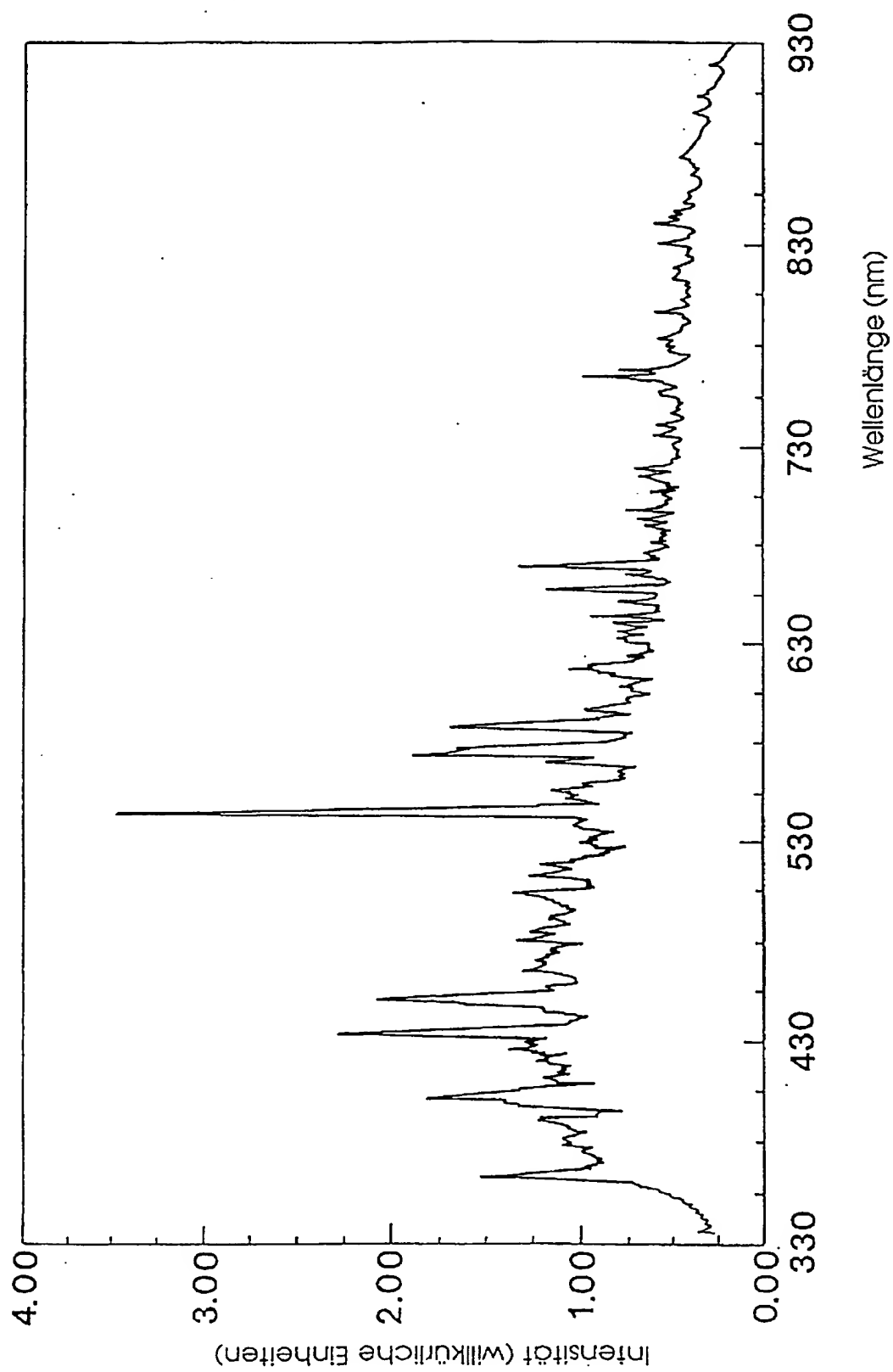


FIG. 2

3/9

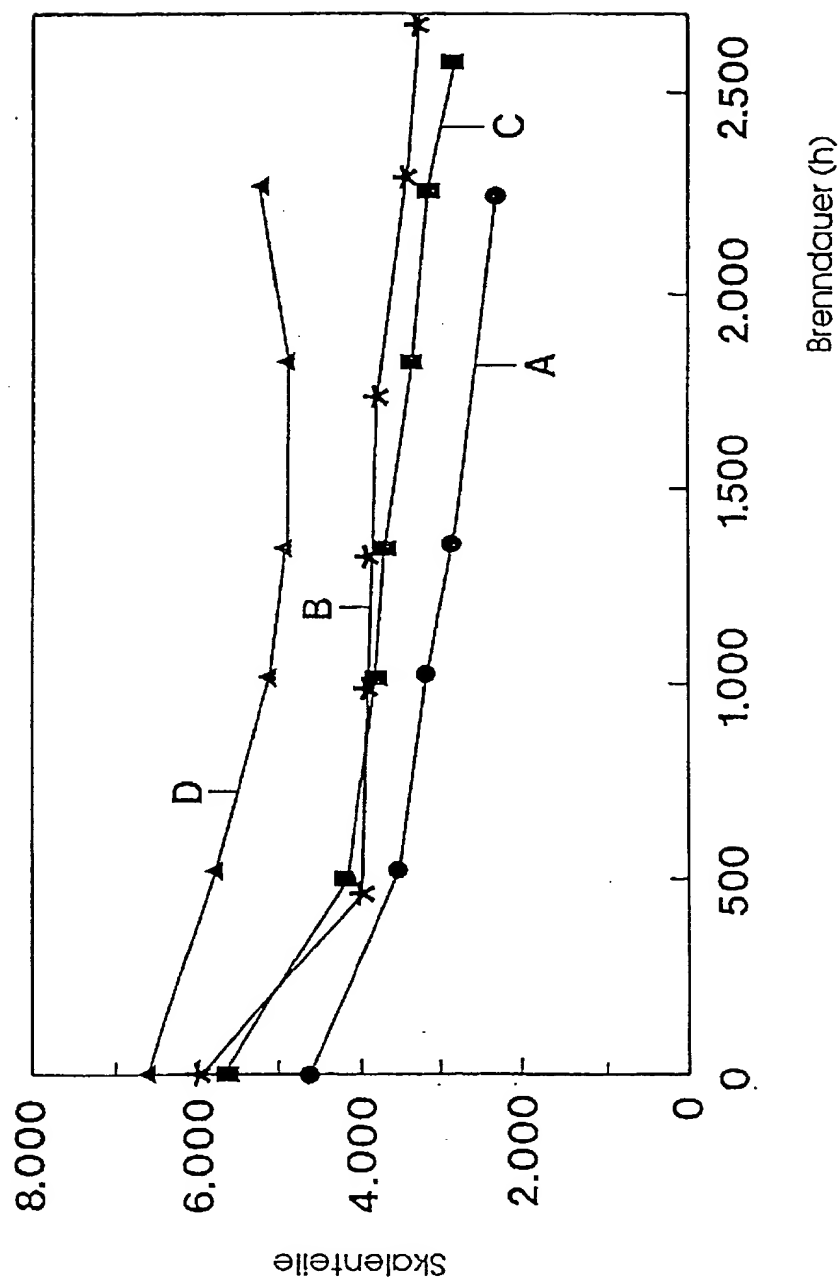


FIG. 3

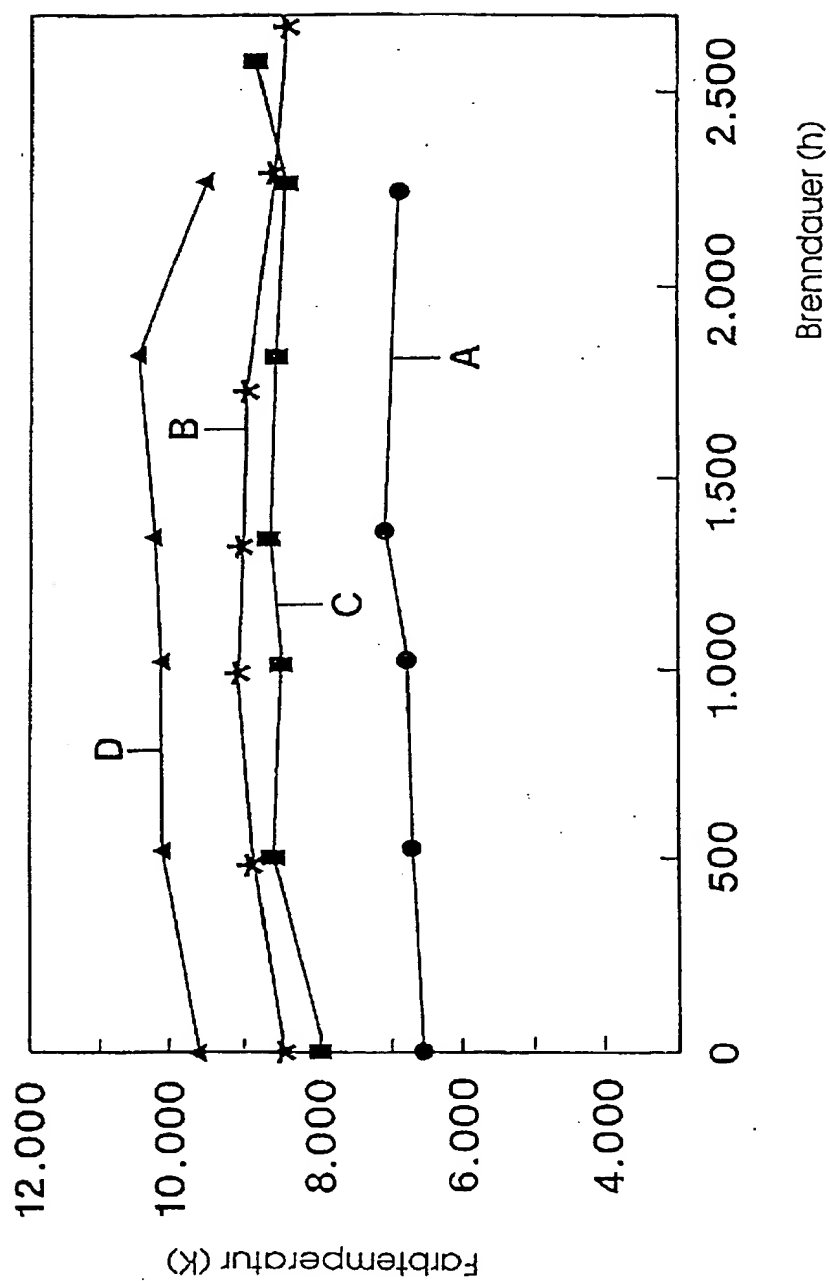


FIG. 4

5/9

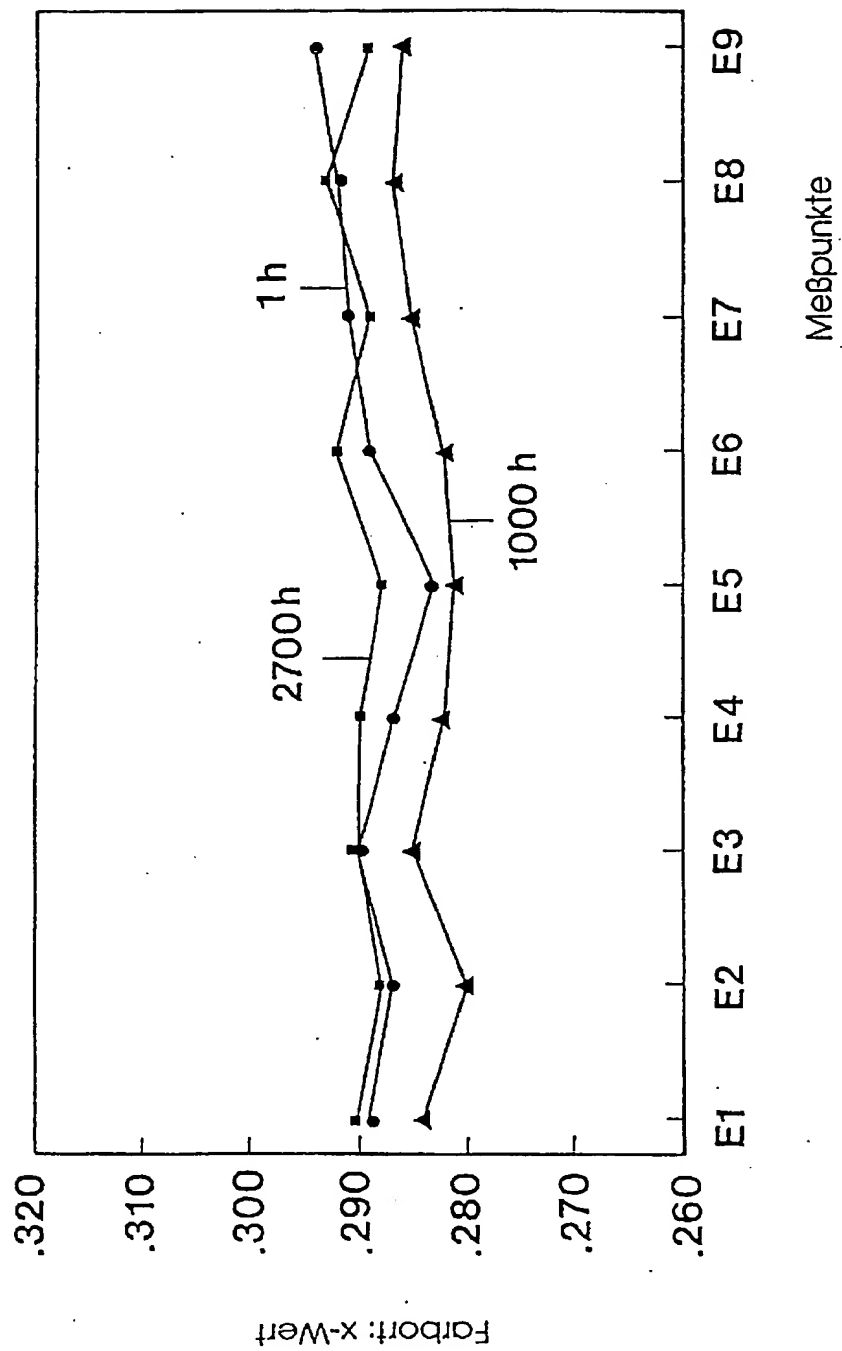


FIG. 5a

6/ 9

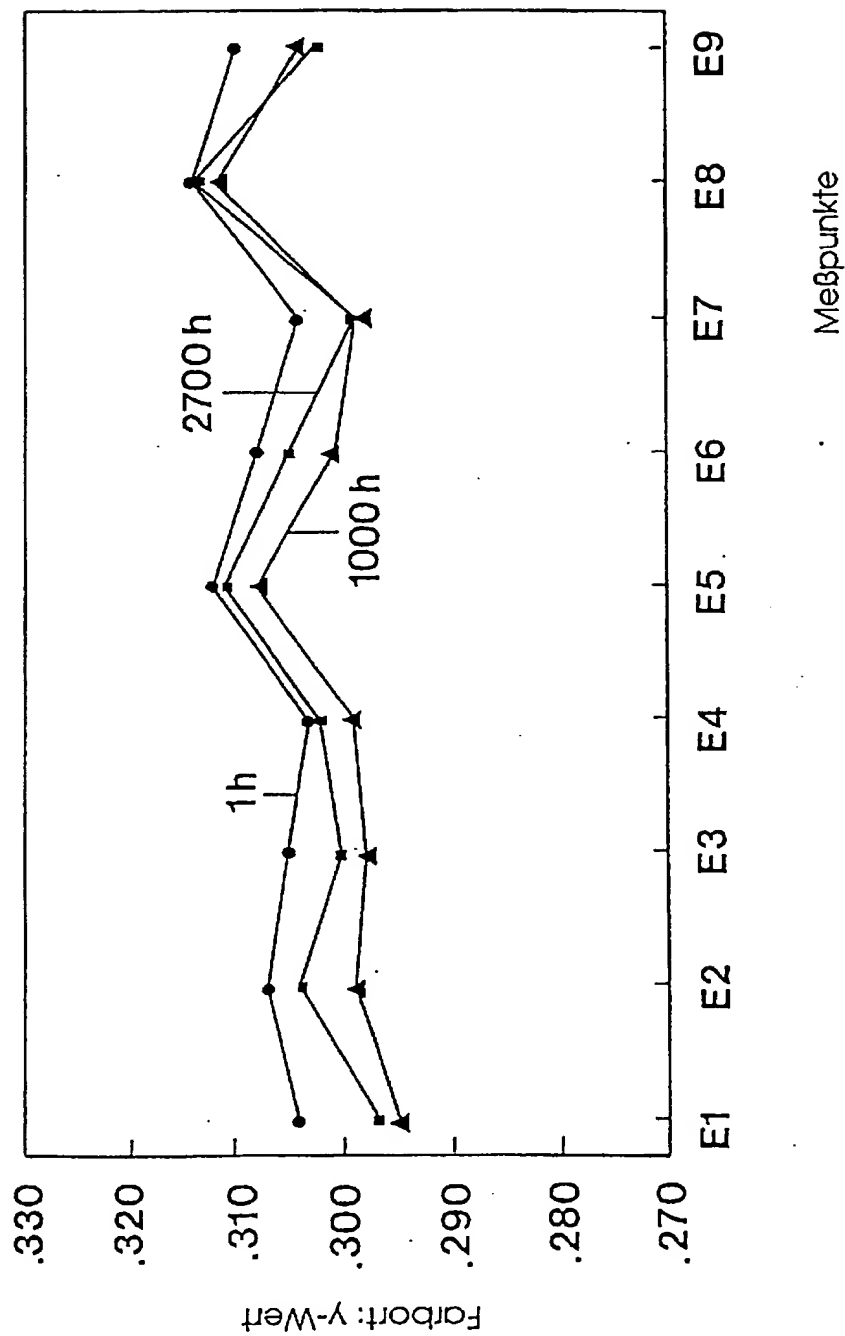


FIG. 5b

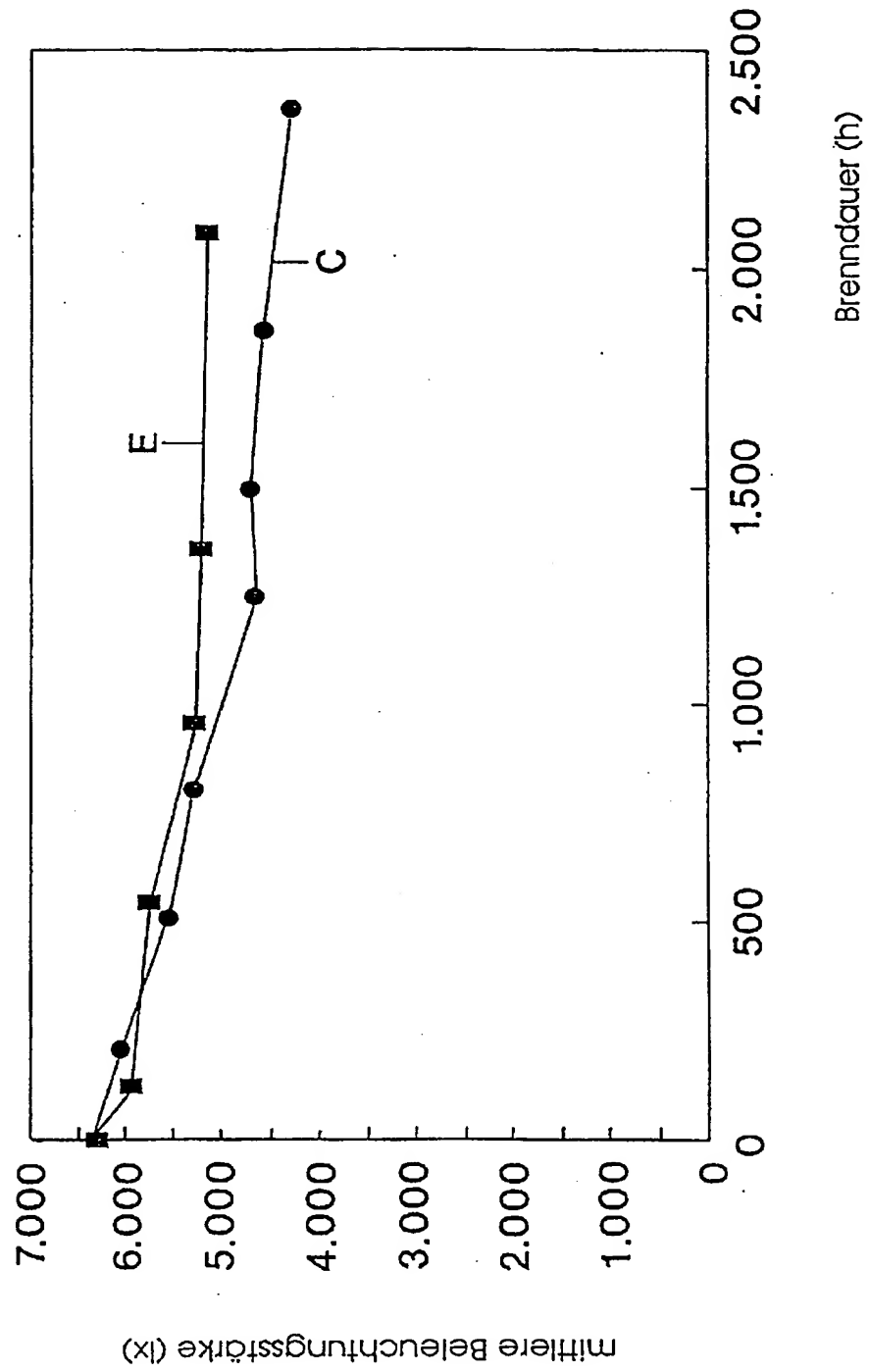


FIG. 6

8/9

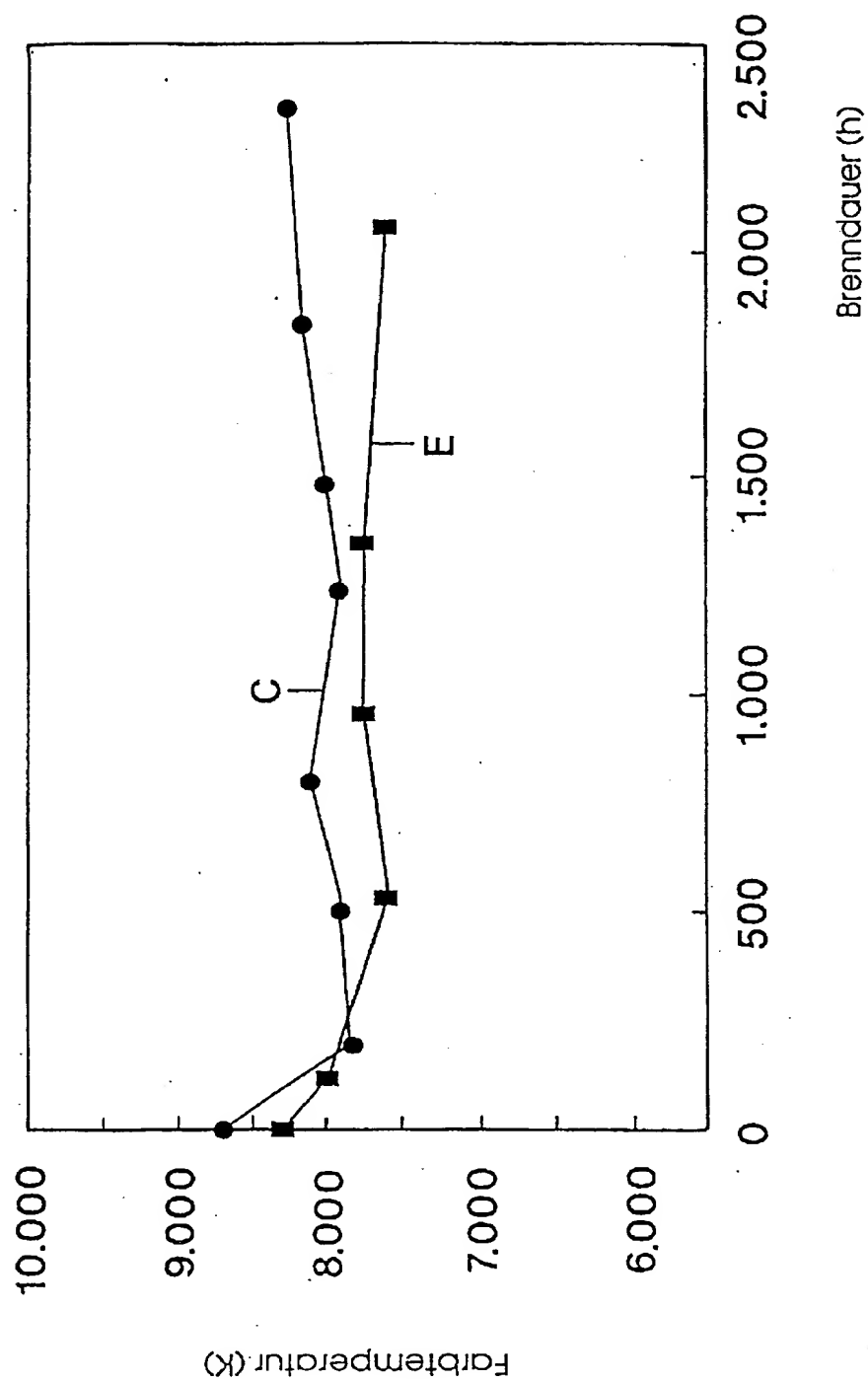


FIG. 7

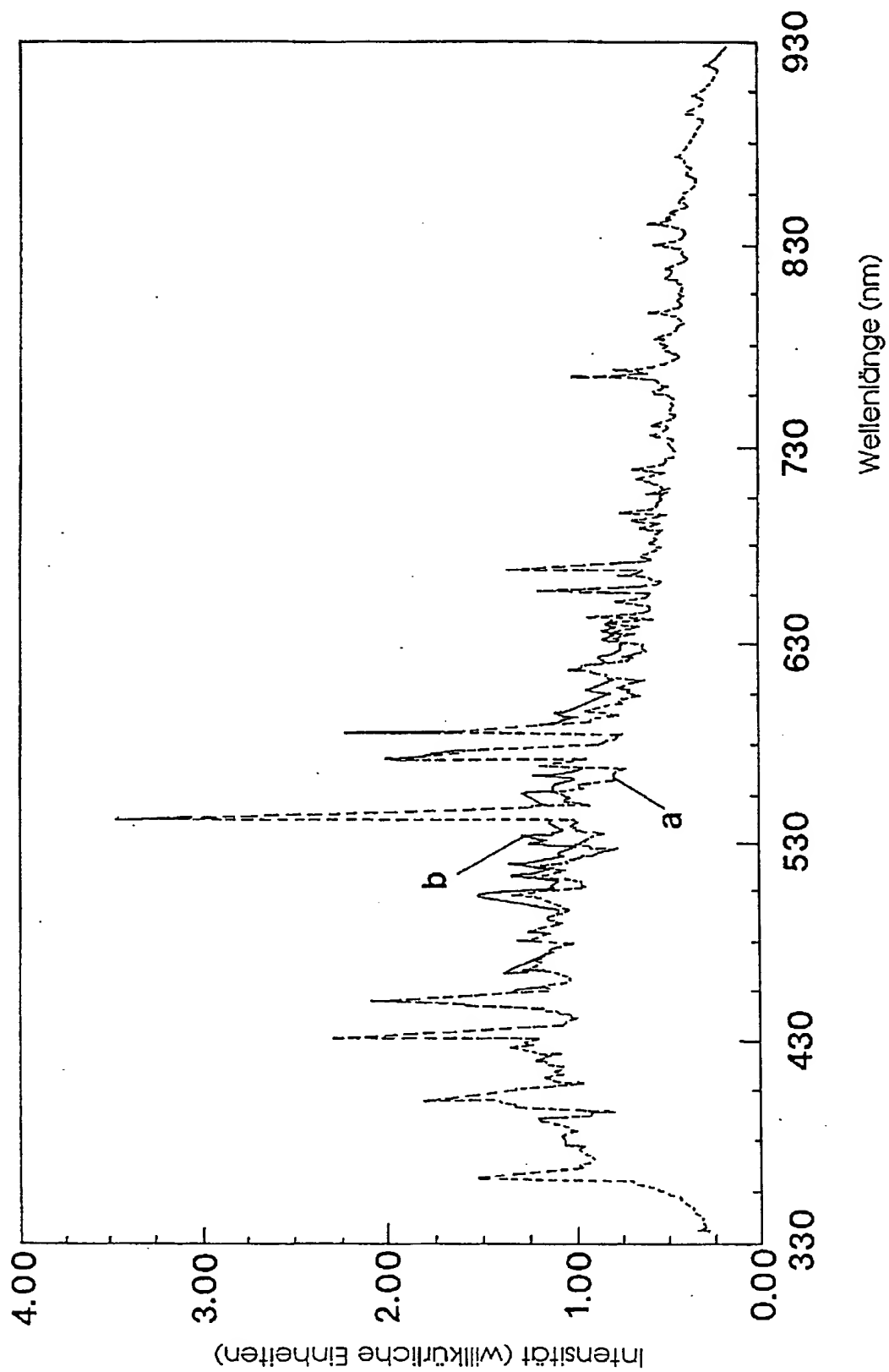


FIG. 8

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/DE 94/00752

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 6 H01J61/12

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 6 H01J

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	GB,A,2 237 927 (MATSUSHITA ELECTRIC WORKS LTD.) 15 May 1991 see abstract; figure 1	1-4
A	DATABASE WPI Section Ch, Week 8021, Derwent Publications Ltd., London, GB; Class L03, AN 80-37426C & JP,A,55 050 567 (TOKYO SHIBAURA ELEC LTD) 13 April 1980 see abstract	1-3
A	EP,A,0 459 786 (IWASAKI ELECTRIC CO., LTD.) 4 December 1991 cited in the application see abstract; figures	1-10

☐ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents:

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *B* earlier document but published on or after the international filing date
- *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *C* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- *T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- *X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- *Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- *E* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

12 October 1994

Date of mailing of the international search report

14. 10. 94

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.O. 5818 PatentAan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Schaub, G

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No.

PCT/DE 94/00752

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)		Publication date
GB-A-2237927	15-05-91	JP-A-	3152852	28-06-91
		DE-A-	4035561	16-05-91
		FR-A-	2654255	10-05-91
		US-A-	5256940	26-10-93

EP-A-0459786	04-12-91	JP-A-	4118849	20-04-92
		US-A-	5220237	15-06-93

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE 94/00752

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 6 H01J61/12

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 6 H01J

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	GB,A,2 237 927 (MATSUSHITA ELECTRIC WORKS LTD.) 15. Mai 1991 siehe Zusammenfassung; Abbildung 1 ---	1-4
A	DATABASE WPI Section Ch, Week 8021, Derwent Publications Ltd., London, GB; Class L03, AN 80-37426C & JP,A,55 050 567 (TOKYO SHIBAURA ELEC LTD) 13. April 1980 siehe Zusammenfassung ---	1-3
A	EP,A,0 459 786 (IWASAKI ELECTRIC CO., LTD.) 4. Dezember 1991 in der Anmeldung erwähnt siehe Zusammenfassung; Abbildungen -----	1-10

☐ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen☒ Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

A Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

E älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

L Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

O Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

P Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

T Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

X Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

Y Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

& Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

12. Oktober 1994

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

14. 10. 94.

Name und Postanschrift der Internationale Recherchenbehörde
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+ 31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax (+ 31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Schaub, G

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE 94/00752

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
GB-A-2237927	15-05-91	JP-A- 3152852	28-06-91
		DE-A- 4035561	16-05-91
		FR-A- 2654255	10-05-91
		US-A- 5256940	26-10-93

EP-A-0459786	04-12-91	JP-A- 4118849	20-04-92
		US-A- 5220237	15-06-93
